



## **APLICABILIDADE DA MATEMÁTICA NO DESENVOLVIMENTO DA MODELAGEM.**

*Applicability of mathematics in the development of modeling.*

Spaine, Patricia Aparecida de Almeida, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, [patriciaspaine@utfpr.edu.br](mailto:patriciaspaine@utfpr.edu.br)<sup>1</sup>  
Brito, Débora Mizubuti Brito, Doutoranda; Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” FAAC-UNESP, [debbiebrito@hotmail.com](mailto:debbiebrito@hotmail.com)<sup>2</sup>

### **RESUMO**

A modelagem é etapa importante do desenvolvimento de produto, e é responsável pela materialização da ideia. A atividade requer trabalho interdisciplinar. Nesse sentido o objetivo deste artigo é apresentar uma análise da aplicabilidade da matemática durante o processo de elaboração da modelagem plana do vestuário.

**Palavras-chave:** modelagem; desenvolvimento de produto; matemática.

### **1. Introdução**

Para que o processo de desenvolvimento do produto do vestuário seja mais organizado e com resultados positivo adota-se atualmente a metodologia do design como referência, buscando dessa maneira reduzir possíveis erros durante todas as suas etapas.

O desenvolvimento de um novo produto é uma atividade que requer trabalho interdisciplinar, uma vez que diferentes profissionais estarão envolvidos

no processo. A articulação de informações e conhecimentos proporciona embasamento para que a tarefa seja realizada com eficiência.

A modelagem do vestuário é a etapa do desenvolvimento do produto de moda que confere a materialização da ideia do projeto. Juntamente com demais aspectos como escolha da matéria prima, técnicas de montagem, acabamentos, conhecimentos sobre o corpo, conceitos matemáticos, estudos formais, etc. Essas atividades estão inter-relacionadas e interferem diretamente na configuração formal do produto.

Considerando a importância da interdisciplinaridade de conhecimentos para um bom resultado de modelagem este artigo tem por objetivo analisar a aplicabilidade do conceito matemático de geometria durante o desenvolvimento do molde.

## **2. A modelagem e a relação com a matemática**

A modelagem de acordo com Spaine (2016) no design do vestuário consiste em um processo no qual se adapta uma superfície plana, que é bidimensional, construindo uma forma com a intenção de envolver um corpo tridimensional, e esse processo só é possível por meio da utilização de técnicas de modelagem do vestuário.

Treptow (2003) salienta que a modelagem confere “estrutura” à forma criada, revelando assim que a atividade de modelar é também uma atividade construtiva. Relaciona a importância da modelagem para o design de moda assim como a engenharia importa para a arquitetura. Essa relação estabelecida pela autora apresenta a complexidade da atividade de modelar.

A importância da articulação de conhecimentos para modelar é reforçada por Souza (2013, p.21) que apresenta os aspectos como o corpo-suporte, a silhueta, o material têxtil, os recursos construtivos e o próprio espaço como fatores a serem considerados e combinados ao se construir uma forma.

Brito (2017) complementa dizendo que também os conceitos matemáticos são importantes, pois o modelista terá que lidar com medidas numéricas e construções geométricas que expressam os contornos do corpo humano.

## 2.1 Técnicas de modelagem

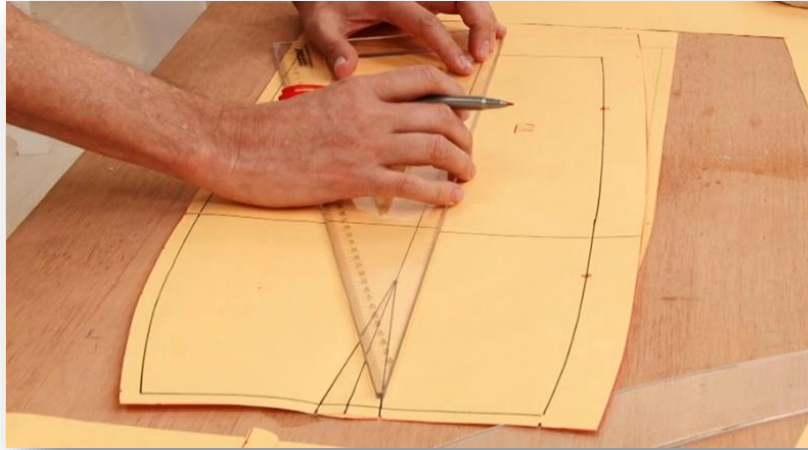
Existem diferentes técnicas aplicáveis no desenvolvimento do molde, porém todas possuem o mesmo objetivo, o de fazer com que o molde represente as formas do corpo humano, ou as formas do projeto, para que o produto final se pareça com o produto projetado.

A técnica de modelagem mais utilizada é a modelagem plana, também chamada de modelagem bidimensional.

De acordo com Spaine (2010) a modelagem plana do vestuário parte do princípio da representação do corpo humano por meio de um plano. Esse se dá pelo posicionamento das linhas, formando ângulos diversos em relação às direções vertical e horizontal, que se relacionam com o plano de equilíbrio do corpo, simetria, alturas, comprimentos e relações de proporções entre as partes.

A modelagem plana além de poder ser realizada manualmente, como pode ser visto na Figura 1, pode também ser executada de forma computadorizada, utilizando-se sistema de desenho assistido por computador (CAD). O processo de desenvolvimento de modelagem computadorizada é um meio facilitador dentro das indústrias, pois acelera essa etapa produtiva e as demais etapas como gradação dos moldes e encaixe para o corte. Apesar de ser uma ferramenta eficiente exige do modelista, assim como para a execução do molde em papel, conhecimentos prévios sobre as técnicas de modelagem e também conhecimento sobre o funcionamento dos softwares existentes.

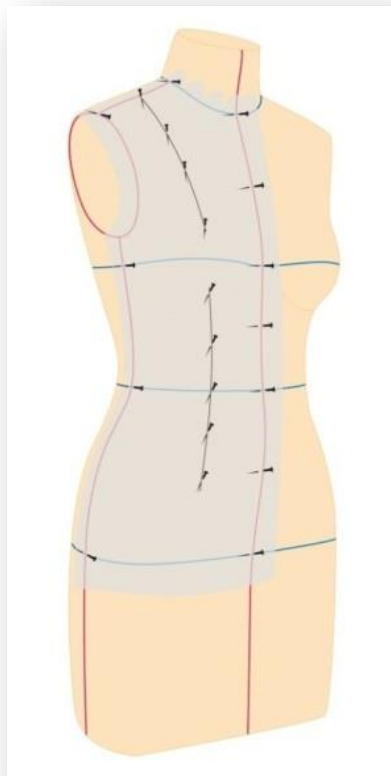
Figura 1: Modelagem bidimensional manual.



Fonte: Eduk (2016)

A modelagem tridimensional ou moulage permite que se molde a peça diretamente sobre o corpo ou manequim, vide figura 2, dessa maneira é possível considerar todos os volumes, saliências e reentrâncias existentes no corpo.

Figura 2: Manequim para o desenvolvimento da modelagem tridimensional.



Fonte: Pinterest , (2017)

Para Souza (2006) a proximidade com o corpo contribui para a experimentação das possibilidades construtivas, e permite a descoberta de novas soluções. De acordo com a autora, a moulage pode ser utilizada tanto para elaboração de bases como para interpretações de modelos, especialmente os mais complexos, servindo de auxílio à modelagem plana.

A modelagem plana se mostra mais prática e rápida para modelos não complexos, porém a técnica não proporciona visualização da forma de modo imediato como na moulage. Nem todas as questões serão resolvidas utilizando uma única técnica, sendo assim a utilização simultânea das técnicas possibilita resultados melhores.

## **2.2 A interdisciplinaridade exigida na modelagem**

De acordo com Brito (2017), independentemente da técnica escolhida para a elaboração do molde, o modelista deve possuir demais conhecimentos e saber associa-los. São considerados conhecimentos complementares saberes sobre o corpo usuário, conceitos de ergonomia e antropometria, conhecimento sobre os diferentes materiais têxteis e seus comportamentos e também alguns conceitos matemáticos.

Dominar tais assuntos faz do modelista um profissional mais capacitado. A correta associação desses diferentes conhecimentos o auxilia durante a atividade de modelar e confere maior precisão ao molde.

A interdisciplinaridade proporciona ao profissional de modelagem a sensação de integração plena dos saberes. Em determinado momento da construção do molde esses saberes serão solicitados, como por exemplo, manter uma folga no busto de uma blusa para não impedir os movimentos do tronco. Aliando conceitos de ergonomia resolve-se o problema.

Como já citado anteriormente a modelagem se trata de uma atividade construtiva, e até vem a ser comparada com a engenharia, portanto a utilização da matemática é indispensável.

## **2.3 Conceitos matemáticos aplicados a modelagem**

Além da expressão criativa e de uma metodologia de trabalho, a modelagem exige precisão matemática (DINIS e VASCONCELOS 2009, p 74).

A utilização da matemática aparece inserida no processo de desenvolvimento da modelagem em diversos momentos. Spaine (2016) afirma que os conceitos matemáticos mais utilizados na modelagem são: Unidade de medidas, Frações, Escala e Geometria.

Inicialmente a matemática se mostra presente com o uso de uma tabela de medidas do corpo humano. Nesse momento o modelista lida com unidade de medidas e medidas de altura e circunferência.

Durante o desenvolvimento da base da modelagem existirão demais situações onde será requisitado o uso da matemática como, por exemplo, para cálculos básicos de soma e frações de medidas.

Já no processo de interpretação da modelagem haverá a necessidade do pensamento construtivo por parte do modelista. Ao iniciar o trabalho de interpretação primeiramente é preciso imaginar a configuração espacial daquele modelo que está sendo modelado. Nesse momento muitas associações serão realizadas, e os conhecimentos sobre geometria são de suma importância.

Em se tratando de aspectos formais Souza e Menezes (2011) sugerem a utilização da geometria como estratégia projetual, reiterando que a peça ao envolver o corpo, altera sua forma e geometria inicial, muitas vezes tornando-o invisível.

Para Alves (2007) o conceito de visualização é de grande importância para a aprendizagem geométrica, colaborando para formar ou conceber uma imagem visual de algo que ainda não existe materialmente. De acordo com Van Hiele (1986), o reconhecimento visual é o primeiro nível do pensamento geométrico. O autor afirma que o aluno visualiza o objeto geométrico e o identifica, e essa visualização ou representação mental dos objetos geométricos são passos preparatórios para o entendimento da formalização do conceito.

De acordo com Laborde (1998) o pleno ensinamento da geometria se dá quando o aluno atinge a capacidade de relacionar os fenômenos visuais aos fatos geométricos, reconhecendo visualmente as propriedades geométricas e

interpretando os desenhos em termos geométricos, para então saber realizar construções de configurações geométricas.

Spaine (2016) estabelece que no desenvolvimento da modelagem o uso da geometria abrange os conceitos de geometria plana, geometria analítica e geometria espacial, destacando os seguintes elementos representados no Quadro 1.

Quadro 1: Geometria aplicada na modelagem do vestuário.

	Conceito abordado	Uso na modelagem
<b>Geometria analítica</b>	Álgebra + geometria = coordenadas geométricas. Plano cartesiano. Eixo x e y.	Muito utilizado na elaboração de moldes em <i>softwares</i> de modelagens computadorizados (CAD).
<b>Geometria plana</b>	Ponto, reta, plano, ângulos (reto, agudo e obtuso), área, perímetro, figuras planas (quadrado, retângulo, círculo, trapézio, triângulo e losango).	Auxilia no desenvolvimento de diagramas de molde, construção de bases de modelagem, inserção de pences, curvas de cava, gancho, e etc.
<b>Geometria espacial</b>	Figuras geométricas espaciais (cone, esfera, paralelepípedo, cilindro e prisma).	Auxilia a elaboração da modelagem, principalmente na técnica <i>moulage</i> . Possibilita ao aluno a pré-visualização de partes do molde.

Fonte: adaptado de Spaine, (2016)

## 2.4 A geometria como auxiliadora na resolução de modelagem

A geometria pode ser aplicada em diferentes momentos do desenvolvimento do molde. Em um primeiro momento o modelista faz o reconhecimento visual do modelo proposto. Por meio da primeira visualização dá-se a identificação por meio de associação com seu repertório pré-existente. A forma identificada lembrará outra já conhecida.

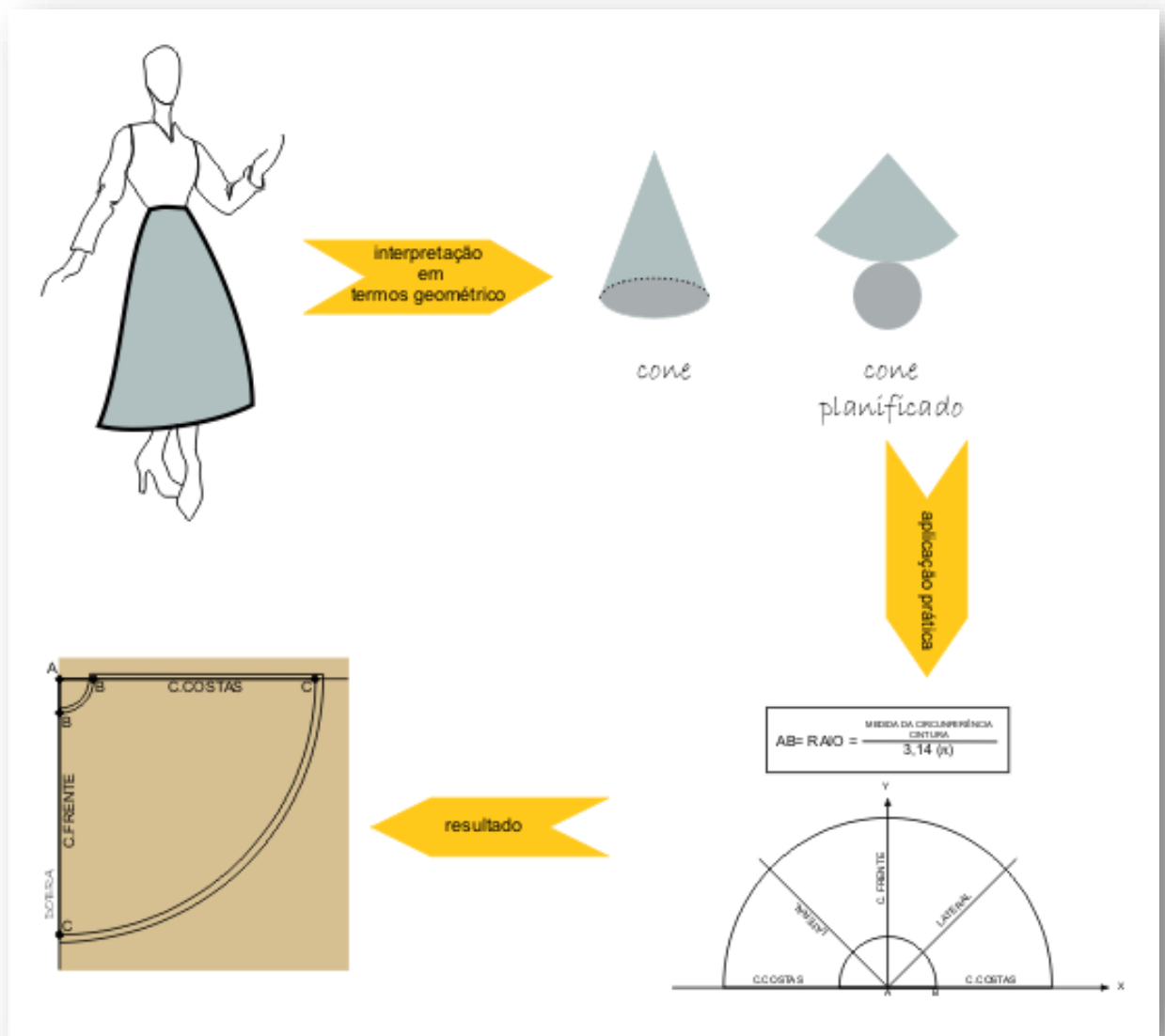
Nesse instante o modelista atinge o que Laborde (1998) afirmou anteriormente, a interpretação dos desenhos em termos geométricos. Dessa maneira saberá então realizar construções de configurações geométricas.

Para exemplificar toma-se como modelo a saia godê. O modelista ao olhar o modelo associa sua forma ao formato do elemento geométrico cone. Conhecendo sobre geometria espacial ele poderá a partir disso estabelecer o

uso da geometria como estratégia construtiva para atingir o seu objetivo, que é modelar uma peça que lembre a forma de um cone.

Feita a associação da saia godê com a figura geométrica do cone ele pode buscar saber como se constrói a figura do cone e assim adaptar esse modo de construção para a modelagem. A figura 3 ilustra o processo.

Figura 3: Associação de figuras geométricas na resolução de modelagem.



Fonte: do próprio autor, (2018)

A maneira de solucionar problemas de modelagem utilizando a geometria como ponto de partida pode ser adaptado para diferentes modelos. O modelista



deve ter olhar educado para que ao se deparar com um projeto, mesmo que complexo, tenha a capacidade de visualizar as formas e assim desmembrar as partes.

### **3. Considerações finais**

Por meio da análise do processo de desenvolvimento da modelagem do vestuário pode-se identificar que a atividade requer interdisciplinaridade entre diferentes conhecimentos. O modelista é figura articuladora destes saberes. Dentre os conhecimentos necessários para a correta feitura do molde a matemática se mostrou bastante útil e importante.

O artigo se propunha a averiguar a aplicação dos conceitos matemáticos durante o desenvolvimento da modelagem. Por meio da relação criada entre percepção visual do projeto e forma de elementos geométricos espaciais foi possível inferir que estabelecer essa correspondência é benéfica ao profissional.

O prévio conhecimento de formas espaciais existentes em elementos geométrico pode trazer maior agilidade ao processo de modelar. Pode também proporcionar maior chance de equivalência com as formas que estão presentes no projeto de um novo produto. Dessa maneira todo o procedimento tende a ser mais preciso e assertivo.

O presente artigo apresentou apenas um simples exemplo da aplicação da geometria na modelagem, no entanto existem poucos estudos relativos ao tema, o que sugere oportunidade para que novas experimentações e propostas sejam feitas relativas ao assunto.

### **Referências**

ALVES, George. **Um estudo sobre o desenvolvimento da visualização geométrica com o uso do computador**. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2007. p. 1-10.

BRITO, D. M. A interdisciplinaridade no ensino da modelagem do vestuário. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2017.

DINIS, P. M.; VASCONCELOS, A. F. C. **Modelagem: tecnologia em produção do vestuário**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2009.

EDUK: <https://www.eduk.com.br/cursos/10-moda/1441-modelagem-plana-de-saias> acesso em 31 de julho de 2017

LABORDE, C. “**Visual Phenomena in the Teaching/Learning of Geometry in a Computer-Based Environment**”. In: MAMMANA, C. (ed.), VILLANI, V. (ed.). Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century – An ICMI Study. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic, pp. 113-121, 1998.

PINTEREST. <https://br.pinterest.com/pin/474637248213294148/> acesso em 25 de setembro de 2017

SOUZA, P.M. MENEZES, M. S. **Estratégias Construtivas para a Configuração do Produto de Moda**. In. Projética Revista Científica de Design. Universidade Estadual de Londrina. V.2 . N.1. Junho 2011

SOUZA, P. M. **Estratégias de construção para estruturas têxteis vestíveis**. 2013. Tese (Doutorado em Design) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru. 2013.

SPAINE, P. A. de A. **Diretrizes para o ensino e construção da modelagem: um processo híbrido**. 200 f. Tese (Doutorado em Design) - Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2016.

TREPTOW, D. **Inventando moda: planejamento de coleção**. Brusque, terceira edição, 2003

VAN HIELE, P. **Structure and Insight**. Orlando: Academic Press, 1986.